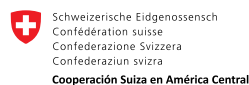
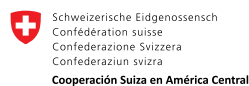




GUÍA TÉCNICA DE *Nutrición Apícola*





Asesoría técnica y revisión:

Ing. Agr. José Vaquero e Ing. Agr. Pedro Vargas.

Basados en el Manual de Nutrición Apícola y Apicultura Migratoria, elaborado por M.V.Z. Omar Argüello Nájera, 2010.

Edición, diseño y diagramación:

Esther Galeano y Marco Vásquez.

Para mayor información dirigirse a:

Proyecto Apícola Swisscontact FOMIN-BID.

En Nicaragua: Bolonia De Lugo, Rent a Car, 20 varas al sur, Managua, Nicaragua.
Tel. (505) 2264-1448, 2268-1147 y 2268-2384, Fax: (505) 2264-0695.
pv@swisscontact.org.ni - info@swisscontact.org.ni - www.pymerural.org.

En Honduras: Lomas del Guijarro, calzada Llama del Bosque, casa No. 602, frente a Alianza Francesa. Apartado Postal 3336, Tegucigalpa, Honduras. PBX: (504) 2239-3306; 2232-5855. info@swisscontact.org.hn - www.pymerural.org.

Aclaración

El uso de lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es vital para la Cooperación Suiza en América Central y el Programa PYMERURAL.

Sin embargo, dado que su uso en español presenta soluciones muy variadas sobre las cuales los lingüistas no se han puesto de acuerdo y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica del uso de “o/a” para representar la existencia de ambos sexos, en el presente documento se ha optado por utilizar el genérico masculino bajo el entendido que todas las menciones en dicho género incorporan a hombres y mujeres.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

5



ANATOMÍA DE LA ABEJA Y SUS NECESIDADES NUTRICIONALES

6

Definición de nutrición y alimentación

6

Anatomía digestiva de las abejas

6

Requerimientos nutricionales de las abejas

9



PRINCIPIOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN APÍCOLA

11

Los alimentos naturales de las abejas

12

Flujo de néctar y polen (fenología)

13

Manejo de la colmena durante el flujo de néctar

14



ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

15

Definición e importancia de la alimentación artificial

15

Tipos de alimentos artificiales en las abejas (sólidos y líquidos)

15

Tipos de alimentadores

19

Suplementos energéticos y proteicos

20



PREPARACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

22

Local para la preparación de los alimentos

22

Formulación de los sustitutos proteicos

24

Cantidad y frecuencia de la alimentación de las colmenas

26



CALENDARIO APÍCOLA

27

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

30





INTRODUCCIÓN

En Centroamérica, el sector apícola representa para las familias ubicadas en zonas rurales, una oportunidad de negocios que les permite incrementar sus ingresos de manera significativa en el corto y mediano plazo. Nicaragua y Honduras están ubicadas en regiones subtropicales con una abundante biodiversidad, condición climática que favorece la práctica de la apicultura, permitiendo obtener productos de excelente calidad y con un gran potencial de exportación. El comercio internacional, incluido el de varios países europeos, ha experimentado incrementos en su demanda de productos apícolas. Actualmente, Nicaragua exporta más del 80% de su producción a países europeos como Alemania, y Honduras presenta un mercado interno insatisfecho, que igualmente genera oportunidades de negocios para este rubro, manejado en su mayoría por pequeños productores de zonas rurales. Es importante destacar que la actividad apícola ayuda a conservar el medio ambiente y la biodiversidad de los países centroamericanos.

En la región, el 70% de la producción apícola es manejada por micro y pequeños productores (apiarios con menos de 50 colmenas). Esta característica del eslabón primario (bloque central) de la cadena apícola genera grandes ineficiencias que en la actualidad mantienen al sector apícola regional en una posición poco competitiva. A pesar de las condiciones climáticas y de mercado favorables, durante gran parte del año las floraciones en Centroamérica son interrumpidas por periodos largos de lluvia, que debilitan las colmenas y reducen su potencial productivo. Para resolver el problema de la falta de alimentos en este periodo, es necesaria la alimentación artificial de las abejas, tanto proteica como energética. Sin embargo, en Centroamérica no está muy bien difundida la práctica de alimentar a las colmenas.

Este manual pretende servir como guía para que productores y profesionales de las ciencias agropecuarias de Nicaragua y Honduras apliquen técnicas de nutrición que les permitan mantener una alta productividad y competitividad en la cadena de valor apícola.





Anatomía de las abejas y sus necesidades nutricionales

Definición de nutrición y alimentación

Nutrición

Es la ciencia encargada del estudio y mantenimiento del equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y macro sistémico, garantizando que todos los eventos fisiológicos se efectúen de manera correcta, logrando una salud adecuada y previniendo enfermedades. Los procesos macro sistémicos están relacionados con la absorción, digestión, metabolismo y eliminación. Los procesos moleculares o micro sistémicos están relacionados con el equilibrio de elementos, como: enzimas, vitaminas, minerales, aminoácidos, glucosas, transportadores químicos, mediadores bioquímicos y hormonas, entre otros.

En términos más comunes diremos que es la manera sistematizada de proporcionar alimentos que contengan los nutrientes necesarios para que un ser vivo (en este caso las abejas), realice de manera adecuada todas sus funciones biológicas.

Alimentación

Es la acción de proporcionar alimentos a un ser vivo. La alimentación consiste en la obtención, preparación e ingestión de alimentos. En cambio, la nutrición es el conjunto de procesos fisiológicos mediante el cual los alimentos ingeridos son transformados y asimilados.

Anatomía digestiva de las abejas

Es a través de la digestión que los alimentos sufren la hidrólisis biológica para quedar reducidos a moléculas más simples que puedan ser absorbidas y utilizadas por las células.

De esta manera, algunos alimentos, como la sacarosa, deben ser degradados en su constitución química a componentes más sencillos, como la glucosa y la fructosa. Lo mismo sucede con los ácidos grasos y proteínas. En las abejas todos estos procesos bioquímicos también ocurren en el aparato digestivo, el cual describiremos brevemente.

El aparato digestivo podemos imaginarlo como un tubo continuo desde la boca hasta el ano, con varias regiones diferenciadas en los órganos y con diferentes funciones del proceso, pero también tiene algunos órganos anexos con sus respectivas funciones.

El tubo digestivo de las abejas adultas es relativamente simple. Está constituido por los siguientes órganos: boca, faringe, esófago, buche y proventrículo, los cuales forman el estómago, el ventrículo, y los intestinos delgado y grueso. Asociados al aparato digestivo están: los túbulos de Malpighi, las glándulas labiales del tórax y la cabeza, las glándulas hipofaríngeas y los órganos rectales.

La boca

No es una cavidad propiamente, si no que está formada por varias estructuras, como la lengua o glosa, palpos linguales y mandíbulas, entre otros, y solamente son un conjunto de estructuras capaces de extraer el néctar de las flores y manipular ciertos alimentos con las mandíbulas; incluso, también son estructuras útiles para construir panales y desarrollar otras actividades.

La faringe

Constituye la parte anterior dilatada del esófago y funciona como bomba succionadora.

El esófago

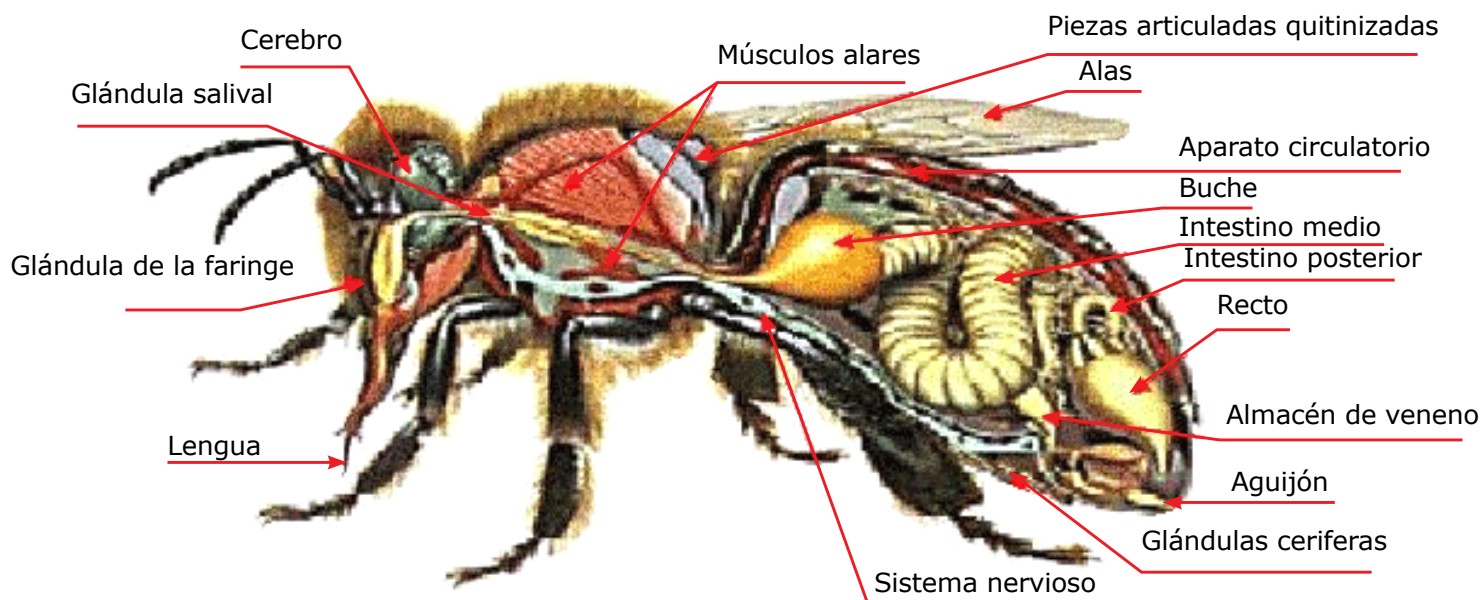
Es un tubo largo y simple, que inicia en la faringe, atraviesa el tórax y termina en la base del abdomen, donde se expande nuevamente para formar el buche.

El buche o bolsa melaria

Es una expansión del extremo posterior del esófago. Su principal función es la de almacenar el néctar que la abeja toma de las flores para transportarlo a la colmena. Soporta como máximo 100 mg de néctar, aunque en promedio una abeja transporta de 20 a 40 mg de néctar.

El proventrículo

Es una pequeña sección entre el buche y el ventrículo. Actúa como una válvula reguladora del paso de alimentos del buche al ventrículo. Su parte anterior se proyecta un poco dentro del lumen del buche y posee una abertura en forma de cruz, su parte posterior semeja un embudo y se interna también un poco en el ventrículo. La abertura en cruz que posee forma una estructura de 4 membranas triangulares, por su acción, el néctar o la miel son retenidos en el buche, sus bordes están provistos de hileras de pelillos, los cuales retienen el polen formando pequeñas





masas que son introducidas al ventrículo. Se cree que el proventrículo, con sus pelillos, son estructuras que actúan con el sistema inmunológico de las abejas al evitar el paso de microorganismos patógenos.

El ventrículo

Es el estómago funcional (o estómago verdadero), de las abejas, ocupa gran parte de la cavidad abdominal, presenta muchos anillos o constricciones muy cercanos entre sí. Las células que revisten su membrana interior secretan las enzimas necesarias para la digestión; además, el epitelio ventricular sirve como órgano excretor, en particular del calcio.

El proctodeo

Se divide en dos partes principales: intestino delgado e intestino grueso o recto.

El intestino delgado

Está unido al ventrículo por el píloro, válvula reguladora del paso de alimentos entre ventrículo e intestinos.

El intestino grueso

Contiene los órganos rectales que sirven para absorber el agua. Es una estructura semejante a una bolsa con varios pliegues longitudinales que le dan la

capacidad de contraerse o expandirse con la presencia del contenido intestinal. El recto acumula tanto los residuos de la digestión como las excreciones de los tubos de Malpighi, sobre todo en el invierno o en temporadas lluviosas, cuando las abejas no pueden salir a defecar.



Las glándulas hipofaríngeas

Sólo están presentes en las abejas obreras. Son un par de estructuras localizadas en la parte media de la cabeza, a cada lado de la faringe. Sus vueltas recubren totalmente la cara anterior del cerebro, y cuando se extienden llegan a sobrepasar un cm de longitud. Su tamaño y actividad varían conforme a la edad y función de las obreras.

Cada glándula consiste en un racimo de alvéolos sujetos por delicados canales a un ducto excretor. Los ductos de estas glándulas -que producen la fracción proteica de la jalea real- desembocan separadamente en la parte distal de la placa hipofaríngea.

Glándulas mandibulares

Están presentes en todas las castas, pero se diferencian en tamaño y función. En la reina son grandes, de acuerdo a su función de secretar la sustancia real, la cual es distribuida por trofolaxis, y es responsable de la cohesión de la colonia. En la obrera estas glándulas son de tamaño medio, y en el zángano son más pequeñas; son un par de glándulas forzadas a mantener las heces en el recto, de manera que se expande ocupando una buena parte del abdomen. Órganos anexos al aparato digestivo, de estructuras huecas, dispuestas a cada lado de la cabeza, su orificio excretor se abre en la parte interna entre la mandíbula y la cabeza.

La secreción de las glándulas mandibulares ayuda a remover y a componer la cera y el propóleo, y a disolver el revestimiento grasoso del polen. También secreta la fracción lípida presente en la jalea real.

Glándulas labiales

Son dos pares de glándulas: las pos cerebrales, ubicadas en la cabeza; y las torácicas, localizadas en la parte anterior del tórax. Estas glándulas tienen un único ducto terminal que desemboca en la base del labio, en su secreción se conoce la presencia de la invertasa.

Los órganos rectales

En el epitelio del intestino grueso están insertados tres pares de órganos rectales, que además de absorber agua del recto, también absorben grasas, hierro, clorato de sodio y otras sales.

Tubos de Malpighi

Son aproximadamente 100 túbulos largos, sinuosos, que se enrollan unos a otros sobre las vísceras y desembocan independientemente en la unión entre el ventrículo y el intestino delgado. Son órganos excretores, sin embargo, en las abejas su excreción no está bien analizada.

Requerimientos nutricionales de las abejas

Las abejas, como todo ser vivo, necesitan de proteínas, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua, para el desempeño de sus funciones vitales, obtenidos de la recolección de néctar, polen y agua.

Es muy difícil establecer cuáles son las necesidades nutritivas de las colonias de abejas. Sus alimentos requeridos y las necesidades de nutrientes cambian con las fases de desarrollo en que se encuentran y las estaciones del año. Por otro lado, el comportamiento y biología de las abejas de ser autosuficientes y capaces de conseguir sus propios alimentos, hace que sea muy difícil saber hasta dónde los alimentos que están consiguiendo sean suficientes para llenar sus necesidades, y en qué proporción hacerlo, si se requiriese suplementarlos.

Quizás lo más fácil sea hacer lo que comúnmente hacen los apicultores con cierta experiencia: en época de escasez de alimentos mantienen colonias de abejas en condiciones de población aceptables, es decir, no tienen colonias muy pobladas, porque habría que alimentarlas en mayor proporción; pero tampoco mantener colonias de abejas con poca población, ya que serían más susceptibles de tener problemas, como plagas y enfermedades.

El requerimiento nutricional de la abeja varía también de acuerdo a los objetivos que el apicultor pretende alcanzar. Si además de producir miel, el apicultor quiere producir reinas para la venta, núcleos, y jalea real, entonces las necesidades nutricionales de las abejas durante los periodos de escasez serán mayores para cumplir con las expectativas del apicultor.

A manera de guía, se conocen algunos parámetros de las necesidades que tiene una colonia de abejas para producir una abeja obrera, y la cantidad de alimentos que se necesitan para que ésta realice sus actividades de acuerdo a su edad y hasta su muerte. A partir de estos datos se pueden hacer cálculos para tener una idea de las necesidades de alimentos de una colonia de abejas durante un año.



Las abejas usan el polen para preparar los alimentos que suministrarán a las crías de reina, obreras y zánganos, y para ellas mismas. En el caso de las reinas deberán ser alimentadas siempre con jalea real, rica en proteínas y preparada en las glándulas hipofaríngeas de las abejas nodrizas, quienes consumen buenas cantidades de polen para estas funciones (Keller et al, 2006).

Los autores mencionados en el párrafo anterior, también mencionan que al principio de su etapa adulta, las abejas requieren cantidades sustanciales de proteínas, como consecuencia del aumento en el contenido proteico de las glándulas hipofaríngeas, y que si a las abejas obreras recién emergidas se las mantiene con una dieta exclusiva de carbohidratos, las glándulas hipofaríngeas no se desarrollarán. Por lo tanto, no es de sorprenderse que las abejas nodrizas realicen la mayor parte de las actividades de producción de cría en una colonia.

En las primeras etapas de su vida, inmediatamente después de la eclosión del huevo, las larvas reciben una especie de papilla rica en nutrientes, capaz de hacerlas crecer a un ritmo sorprendente; llegan a doblar 10 veces su peso en tan solo 4 días. Esta extraordinaria capacidad de formación de tejidos la posee la jalea real, segregada por las jóvenes abejas nodrizas, y suministrada a la cría abierta sin restricciones y en masa, hasta hacer que flote materialmente en ella. A partir del segundo día comienza la sustitución por un nuevo tipo de alimentación, igualmente suministrada por las abejas nodrizas y basadas en el polen, que convenientemente amasado con miel y agua es puesto a disposición de las larvas, a razón de más de 1,200 visitas por celda/día hasta su operculación.

Es en este momento cuando la colonia tiene gran necesidad de nutrientes proteicos. De la disponibilidad de polen depende una alimentación equilibrada para satisfacer la voracidad de las crías. Keller et al (2006), estimaron que las abejas usan de 125 a 140 mg de polen para criar una nueva abeja obrera, la cual posteriormente consumirá en promedio 3.4 a 4.3 mg de polen diariamente. Se requieren de 160 a 180 mg de polen para la nutrición de una abeja obrera durante toda su vida útil. Los mismos autores asumen también que si una colonia sana produce de 100,000 a 200,000 abejas al año, entonces se requieren de 17 a 34 kg de polen por colonia anualmente.

Al destruirse por oxidación, los glúcidos suministran la energía necesaria para el organismo; la miel, muy rica en azúcares, permite el trabajo de los órganos de las abejas, la producción de calor y también la elaboración de la cera.

El cuadro a continuación resume mejor las necesidades de la abeja según su etapa de vida:

Estados	Necesidades
Huevo	Calor
Larva	Calorías + Proteínas + Glúcidos + Lípidos
Ninfa	Calorías
Abeja joven	Calorías + Proteínas + Glúcidos

Principios básicos de nutrición apícola

Se calcula que la relación entre las plantas y sus polinizadores, comenzó a desarrollarse desde la era del cretáceo, hace más o menos 100 millones de años. Cuando concurrentemente las plantas con flor y los insectos pasaron por una etapa de gran expansión (Butler, 1954). Desde entonces, las relaciones entre plantas y polinizadores se han ido estrechando y especializando, al grado que actualmente existen relaciones altamente dependientes, es decir que ni la planta ni el polinizador puede prescindir uno del otro, tal es el caso de la relación existente entre las orquídeas y las abejas Euglosas. Estas relaciones planta – polinizador se han estrechado a diferentes niveles, dependiendo de varios aspectos, entre ellos: la fisiología de los interactuantes, las condiciones ambientales y los beneficios que se intercambian.

En este sentido, podemos encontrar plantas que por su tipo de reproducción no necesitan en lo absoluto de ningún agente polinizador; otras los necesitan de manera parcial, y otras más, que los necesitan de manera obligada, como las plantas de reproducción sexual con flores diferenciadas sexualmente.





La polinización se puede dar en distancias muy cortas cuando la planta es hermafrodita y posee los dos tipos de gametos. En este caso se habla de autogamia o auto polinización. También se puede dar en distancias muy largas, como en el caso cuando el polen es liberado al viento para que lo arrastre a las plantas hembras que necesitan este polen. El maíz podría ser uno de estos casos.

Existen muchos agentes polinizadores como: la lluvia, el viento, pájaros, murciélagos

e insectos, entre otros. Sin embargo, la polinización entomófila (por insectos), es de las más especializadas, pero no todos los insectos que viven o visitan las flores son polinizadores; algunos de ellos son muy pequeños, otros son ladrones de los recursos que ofrecen las flores, y otros son destrozadores de las flores. Los únicos que pueden considerarse como auténticamente polinizadores pueden ser: coleópteros, lepidópteros, dípteros y, sobre todo, los himenópteros, de los cuales el representante más conocido es la abeja melífera.

Para que esta relación sea provechosa para los interactuantes de la polinización, ambos deben tener algún beneficio de tal relación. Con esta relación, las plantas consiguen el enorme beneficio de propiciar la fecundación sexual de sus flores, asegurando con ello la formación de frutos y semillas fértiles y, en consecuencia, la preservación de la especie.

Las abejas se benefician de la relación al obtener sus alimentos de las flores que visitan.

Los alimentos naturales de las abejas

Como hemos explicado en la relación planta-abeja, éstas también se benefician al obtener de las plantas el néctar y el polen que son los alimentos naturales que les sirven para mantener sus colonias y sobrevivir. Por otro lado, las abejas también obtienen de las plantas sitios de anidación o refugio, y también resinas que las abejas colectan para impermeabilizar o reforzar sus nidos.

En las temporadas de alta disponibilidad de recursos (principalmente miel y polen), las abejas los colectan en abundancia y los almacenan en sus panales para el mantenimiento de toda la colonia de abejas, incluyendo las temporadas en que hay deficiencia y ausencia total de recursos en el medio que los rodea.

Los alimentos naturales que las abejas colectan, generalmente son suficientes para llenar sus necesidades nutritivas. En la naturaleza existen plantas que producen polen que podrían contener niveles bajos de nutrientes o incluso en algunos casos,





Flujo de néctar y polen (fenología)

Los nectarios son órganos glandulares, formados por células epidérmicas modificadas, que constituyen protuberancias de membranas delgadas en las que existen numerosos poros. La anatomía microscópica de los tejidos de los nectarios parece ser básicamente igual en todas las especies. Las células son muy pequeñas, amontonadas, y les faltan vacuolas o son muy pequeñas. Pueden presentarse dos tipos de nectarios: florales (que se hallan en la flor), y extra florales (que están ubicados fuera de la flor).

El azúcar se elabora en las hojas verdes, bajo la acción de la luz solar (fotosíntesis). En el proceso de la floración, algunas reservas de sustancias nutritivas de la planta (especialmente carbohidratos), se concentran en la flor, en vista de la formación del fruto. Al mismo tiempo, mediante los pelos absorbentes de la raíz, la planta toma agua del suelo, que lleva disueltas diversas sustancias; algo de esta agua atraviesa los nectarios, se enriquece en azúcares solubles, y es segregada en forma de gotitas de néctar.

Aunque existe notable variación en la composición del néctar, principalmente por su origen botánico, se le considera una solución de azúcares, como: glucosa, fructosa, levulosa y, predominantemente, sacarosa, con cantidades pequeñas de sales minerales, prótidos, aceites aromáticos, vitaminas y pigmentos en diferentes proporciones, haciendo que cada néctar tenga propiedades particulares.

es posible encontrar plantas que tienen polen o néctar con contenidos altos de sustancias tóxicas, como los alcaloides.

Dos de los factores más importantes en la regulación de la población de las colonias de abejas son: la disponibilidad de recursos del entorno, y las reservas que la colonia posea. Así pues, vemos que las poblaciones disminuyen durante las temporadas de escasez de alimentos, lo cual permite a la colonia no agotar sus reservas, y poder llegar al siguiente ciclo de floración en condiciones adecuadas de población, para resurgir como una colonia muy poblada.

Sin embargo, cuando hay necesidad de suplementar alimentos artificiales, hay que recordar que en lo que se refiere al polen y miel, hasta ahora ningún producto sustitutivo le es fisiológicamente superior.



El polen también es producido por plantas de reproducción sexual, aunque hay muchas diferencias, tanto en la calidad como en la cantidad que lo producen. Pérez, et al, (1991), encontraron que la composición química del polen está dada principalmente por: proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y sales minerales, siendo muy variable, dependiendo de su origen botánico, época del año, condiciones climáticas y área geográfica en que se encuentre.

Ellos observaron que en el polen colectado por abejas africanizadas, en Chiapas, México, la cantidad de

proteínas varía de 17.64% a 32.87%, siendo el promedio de 23.31%. El estudio demostró que en todas las muestras analizadas estuvieron presentes 16 aminoácidos 10 de ellos esenciales. También se encontró que el contenido de sales minerales varió entre 2.03% a 3.3%. Keller et al (2006), mencionan que el polen de diferentes especies puede variar considerablemente en cuanto a su contenido proteico, mostrando valores que varían entre el 2.3%, en caso del polen del ciprés y 61.7%, en la especie *Dodecatheon clevelandi*. Por otro lado, calcularon el contenido de cenizas (minerales), de polen

norteamericanos, encontrándolo entre 0.9% y 6.4% de su peso.

Para las abejas, la disponibilidad de los recursos florales (néctar y polen), es muy variable, ya que están en dependencia de las condiciones ambientales. Por lo general, presentan una disponibilidad temporal anual, es decir, que en alguna temporada del año hay abundancia floral, la que permite a las abejas almacenar grandes cantidades de miel, la cual será preservada para alimentar a toda la colonia de abejas durante todo el año, hasta la siguiente temporada de abundancia de recursos.

Manejo de la colmena durante el flujo de néctar

Después de un periodo de falta de recursos alimenticios, las colonias de abejas estarán con poblaciones reducidas. Por lo tanto, los apicultores deberán preparar previamente sus colonias para recibir las floraciones con abundantes abejas y tener buenos rendimientos (pre cosecha). En condiciones naturales o cuando el apicultor no prepara sus colonias, las abejas se estimulan cuando detectan las primeras floraciones. Este estímulo hace que la reina ponga más huevos, lo cual se traducirá en mayor población, sin embargo, es frecuente que en algunas regiones al inicio de la temporada de abundancia se presenten floraciones

intensas, lo cual servirá para mejorar las condiciones poblacionales de la colonia, pero no para almacenar mucha miel. Debido a la abundancia de recursos alimenticios durante la temporada de floración, las colonias de abejas se fortalecen considerablemente, por lo que el apicultor debe estar atento a las necesidades de espacio de sus colmenas. En esta temporada es preferible que las colonias tengan espacio de más y no que les falte. La falta de espacio provocará en la reina africanizada el instinto de formar enjambres y evasión. Este comportamiento puede ser evitado ofreciendo a la colmena espacio suficiente.

Alternativas de alimentación artificial



Definición e importancia de la alimentación artificial

La alimentación artificial es el suministro de alimentos que les damos a las abejas en la temporada en que la necesitan, aunque los alimentos no necesariamente tienen que ser artificiales, ya que en la alimentación de las abejas podemos proveerles de miel de otras colonias o que tengamos almacenada para tal fin. Si se utiliza miel o polen provenientes de otra colmena, deberá ser de colmenas sanas, para evitar la propagación de plagas o enfermedades. (SAGARPA, 2004).

Se sabe que las abejas en condiciones naturales no necesitan de la intervención humana para sobrevivir. Sin embargo, en las explotaciones comerciales, los apicultores quitamos a las abejas la mayor parte de sus reservas, dejándolas en condiciones no aptas para enfrentar las temporadas críticas, por lo tanto, los productores debemos de auxiliar a las colonias de abejas con alimentación suplementaria.

Tipos de alimentos artificiales en las abejas (sólidos y líquidos)

Los alimentos que proporcionamos a las colonias de abejas los podemos suministrar ya sea de manera líquida (en forma de jarabes) o sólida (pastas). La mayoría de las veces se proporcionan alimentos energéticos en forma de jarabes, y los alimentos proteicos en forma de pastas.

En Centroamérica es muy conocido que los apicultores usan los alimentos energéticos líquidos o jarabes, en concentraciones diferentes para fines diferentes, así tenemos que se dividen en alimentación de mantenimiento y alimentación estimulante.





La alimentación de sostén o de mantenimiento es preparada en proporciones de agua y azúcar al 1:2, y generalmente se usa para mantener colmenas en condiciones regulares y en situaciones en que el productor no requiere aumentar la cantidad de abejas en sus colmenas. Se utiliza en situaciones de intensa escasez de néctar y polen, para evitar que la población de la colmena decaiga, generando como consecuencia una fuerte baja de la productividad durante el periodo de cosecha. La proporción 1:2 se utiliza para simular el contenido de humedad en la miel de abejas y los grados Brix. Al preparar jarabe 1:2, se obtiene un porcentaje de humedad similar al de la miel de abejas. Por cada litro de agua se utilizan dos kilos de azúcar (4 libras). Es recomendable calentar el agua antes de agregar el azúcar para facilitar la dilución y obtener un jarabe de calidad. El total de jarabe producido es de 2.3 litros por mezcla (1:2).



La alimentación estimulante es menos concentrada en azúcares; generalmente se usa agua y azúcar en proporción 1:1, y se usa en la pre cosecha para estimular a las abejas a que aumenten su población al iniciar la floración. Existen abejas reinas que suspenden su postura durante largos periodos de escasez. Cuando se utiliza alimentación estimulante debe suministrarse en cantidades pequeñas, para simular un periodo de floración, y estimular la postura en la reina.

El néctar contiene un alto porcentaje de humedad, por esa razón la proporción de agua en este tipo de alimentación energética es mayor, a diferencia de la alimentación de sostén.

Es conveniente comentar que con cualquiera de las dos concentraciones se pueden obtener objetivos de mantenimiento o de estímulo, siempre que se use una buena estrategia en la frecuencia del suministro de alimento; así tenemos que, aunque se dé un jarabe no muy concentrado en azúcares, si lo aplicamos frecuentemente, obtendremos estímulos de la reina y aumento en la población.

Algunos apicultores prefieren suministrar el jarabe enriquecido con 5% al 15% de polen en polvo diluido en el jarabe, reportando que obtienen muy buenos resultados para estimular a los núcleos en crecimiento.

Tiempo atrás, en algunas regiones de México y Centroamérica se utilizó con frecuencia la alimentación de colmenas con residuos de la industria de la confitería o desechos de dulces. Esta práctica no es recomendable por todos los



componentes que contienen, como: los colorantes, saborizantes y conservadores, y que podrían ser dañinos para las abejas, aparte de los riesgos de contaminación que representan. No se recomienda el uso de melaza o cualquier otro desperdicio de la industria confitera o azucarera para alimentación de colmenas. Desperdicios de dulces, como la melaza no son recomendables por poseer elevados niveles de contaminantes, como el HMF (Hidroximetilfurfural), que en elevadas proporciones resulta tóxico para las abejas.

Todos los insumos que se empleen para la preparación de los alimentos deberán ser inocuos, tanto para las abejas como para las personas, asimismo, el agua que se emplee deberá ser hervida o potable.



Tipos de alimentadores

Los alimentadores son los utensilios que se emplean para poner el alimento al alcance de las abejas. Sus características deben responder a dos necesidades básicas:

1. Fácil de llenar.

2. Distribución lenta y segura.

Si el alimentador no cumple con estas características se puede convertir fácilmente en una trampa mortal para las abejas.

El suministro de alimentos líquidos puede hacerse en alimentadores externos o internos. Entre los alimentadores internos encontramos al tipo Doolittle, que tiene la forma y medidas de un bastidor, pero en lugar de panal tiene dos paredes que forman un hueco al centro donde se colocarán los alimentos líquidos, principalmente jarabes.

Otros tipos de alimentadores internos son los recipientes que el apicultor introduce en la colmena, como botes, platos y vasos. Cualquiera que sea el tipo de alimentador que se use, en el que las abejas tengan acceso directo al jarabe, siempre debe ponerse flotador, para evitar que las abejas mueran ahogadas. Algunos apicultores también usan frecuentemente bolsas de plástico, para dar jarabe a sus colmenas, y consiste en llenar esas bolsas con la ración de jarabe, se coloca en el interior de la colmena y luego se le hacen algunos agujeros con una aguja o una espina, por los cuales las abejas succionarán el alimento.

Los alimentadores externos son los que se colocan fuera de la colmena, pero con alguna conexión al interior, para que las abejas sólo accedan al alimentador por el interior de la colmena. Entre

ellos tenemos el tipo Boardman, el cual consiste en un recipiente (frasco), contenedor del jarabe, cuya tapa tiene algunos agujeros por los que se liberará el alimento.

Este recipiente se inserta sobre una base, la cual a su vez estará conectada al interior de la colmena a través de la piquera o entrada de las abejas.

Otro alimentador externo que a veces se usa en Centroamérica es el alimentador común, que consiste en recipientes como cubetas, donde se pone el alimento y se coloca en el centro del apiario. Este tipo de alimentador es muy fácil de rellenarlo, pero tiene muchas desventajas, por lo que no es recomendable usarlo. La principal desventaja de estos alimentadores comunes es el riesgo de transmisión de enfermedades de colmenas enfermas a colmenas sanas, también aumenta el pillaje entre las colmenas, y generalmente las colmenas más fuertes se quedan con la mayoría del alimento.

Para el suministro de alimentos sólidos o pastas, se pueden usar bolsas plásticas, papel encerado o papel de arroz, los cuales pueden colocarse sobre los cabezales de los bastidores del nido de cría.

Cualquiera que sea el alimentador que el apicultor elija tendrá ventajas y desventajas, pero siempre será mejor el que más se adapte a nuestras necesidades. Los alimentos deberán envasarse y transportarse en recipientes limpios e inocuos para las abejas y cerrados herméticamente (SAGARPA, 2004).



Suplementos energéticos y proteicos

Los alimentos que se pueden dar a las abejas son muy variables en sus contenidos nutritivos, de acuerdo al tipo de suplemento, conservación, calidad y región donde se consigan. Como fuente de energía se utilizan carbohidratos contenidos en alimentos como azúcar blanca o morena, glucosa, fructosa o miel procedente de colonias sanas, sola o adicionada con un poco de agua. En el caso de la fructosa, se recomienda fructosa al 55%. Como fuente de proteína se puede emplear harina de soya, levadura de cerveza, muy finamente molida y polen procedente de colonias sanas (SAGARPA, 2004). En función del mercado, hay que tomar en cuenta el tipo de alimento, ya que destinos como la Unión Europea, ponen restricciones a ciertos productos, como los modificados genéticamente, por ejemplo. Lo cual puede significar el cierre de una oportunidad de exportación.

El azúcar de mesa es considerada como el alimento energético más usual en la apicultura, sin embargo, en opinión de varios apicultores, la fructosa comercial en diferentes concentraciones (45%, 55% o hasta 90%), da muy buenos resultados en la alimentación de las abejas, las estimula bien y no genera mucho pillaje debido a que casi no tiene olor.



Para la alimentación proteica de las abejas, es recomendable proveerla de suficiente polen natural, sin embargo, debido a la ausencia de polen en algunas ocasiones, se pueden usar varios nutrimentos sustitutos que contienen importantes cantidades de proteína, entre ellos podremos mencionar los siguientes:

1. La tradicional harina de soya.
2. Yema de huevo en polvo.
3. Leche en polvo (descremada).
4. Levadura de cerveza (desamargada).
5. Algunas harinas de cereales, como maíz o trigo, por ejemplo.

También es importante mencionar que las abejas tienen un proceso digestivo particular, ya que tienen dificultad de digerir algunos nutrientes, como las grasas o los minerales. Por tal motivo se recomienda que la leche en polvo sea descremada. En este sentido se recomienda que, al usar levadura de cerveza, sea desamargada, para mejorar la palatabilidad y, en consecuencia, evitar el rechazo.

Existen varias formulaciones comerciales de alimentos para abejas, y también se han hecho muchos trabajos de investigación, probando diferentes formulaciones para evaluar

su efecto sobre el crecimiento de las colonias de abejas. A continuación mencionaremos dos de ellos, a manera de ejemplo, ya que pueden ser útiles.

En 2005, la FMVZ de la Universidad Autónoma de Yucatán, (Pérez, 2007), realizó un trabajo para evaluar el efecto de 3 sustratos proteicos, como promotores del área de cría en periodos de escasez en Yucatán, México.

Las formulaciones que se evaluaron fueron:

T4 (soya), que contenía: 70% de soya, 10% de miel, 10% de polen, 5% de sustituto lácteo y 5% de harina de maíz (maseca).

T3 (maseca), que contenía 70% de harina de maíz (maseca), 10% de miel, 10% de polen, 5% de harina de soya y 5% de sustituto lácteo.

T2 (sustituto lácteo), que contenía 70% de sustituto lácteo, 10% de miel, 10% de polen, 5% de soya y 5% de harina de maíz (maseca).

T1 (testigo) sin suplementación.

Las formulaciones se suministraron a 8 colonias cada uno, en tortas de 100 gr dos veces por semana, durante 6 semanas; al mismo tiempo se les proporcionó 500 ml de jarabe de azúcar y agua, en proporción 2:1. El grupo testigo T1, solamente recibió el jarabe. Por los resultados obtenidos en este trabajo se concluye que:

La dieta elaborada con sustituto lácteo mostró una mayor aceptación por las abejas, mientras que la menos consumida fue la que tenía mayor proporción de soya.

La dieta elaborada mayoritariamente con harina de maíz, es una excelente alternativa para alimentar a las abejas en época de escasez, ya que es la que mayor cantidad de cría genera y, además, es la que menor costo tuvo. Otro ejemplo de suplementación proteica es el trabajo efectuado en la FMVZ de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (Franco, 2010), cuyo objetivo fue evaluar el impacto de 3 suplementos de polen sobre el incremento de peso, cantidad de cría, y producción de miel en cuatro grupos de colonias de abejas (3 tratamientos y 1 control), de 5 colonias por grupo.

Las dietas evaluadas fueron formuladas con 24% de proteína y estaban compuestas por los siguientes ingredientes:

T1 harina de soya (desgrasada), polen, leche en polvo (descremada) y azúcar glass.

T2 harina de soya (desgrasada), polen, levadura de cerveza (desamargada) y azúcar glass.

T3 leche en polvo (descremada), polen, levadura de cerveza (desamargada) y azúcar glass.

Los resultados de este estudio sugieren que es conveniente la suplementación de las colonias de abejas con cualquiera de las formulaciones propuestas. Los mejores resultados se obtuvieron con la formulación 3, respecto a ganancia de peso y producción de miel.

Preparación y administración de la alimentación artificial



Local para la preparación de los alimentos

El lugar donde se preparen los alimentos para las abejas (jarabes y/o suplementos proteicos), deberá cumplir con las normas básicas de seguridad e higiene, tales como: limpieza, ventilación e iluminación, y estar libre de contaminantes químicos, biológicos o de otro tipo.

Asimismo, la preparación de los alimentos, ya sean líquidos o sólidos, debe ser cuidadosa, para evitar la contaminación de la materia prima (SAGARPA, 2004).

Los equipos y utensilios que se utilicen en la preparación de los alimentos deberán facilitar la limpieza, por lo que deberán ser de materiales lavables y eventualmente se deberán desinfectar (SAGARPA, 2004).

En los equipos para cocción de los alimentos, no deberá usarse petróleo o diesel.

Ya preparados los alimentos, y hasta su administración a las colmenas, se deberán mantener en un lugar limpio, fresco, seco y ventilado.





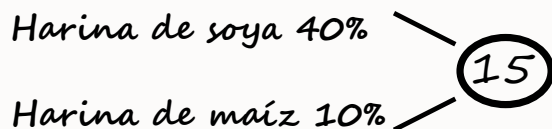


Formulación de los sustitutos proteicos

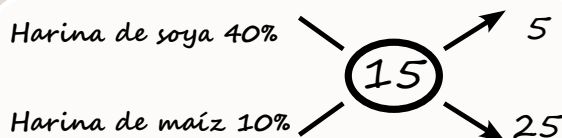
La formulación de raciones o dietas nutricionales para las abejas, implica que previamente uno debe conocer las características nutritivas de los alimentos que se tienen disponibles para elaborar una dieta, y luego hacer los cálculos necesarios para llenar las necesidades nutritivas de estos súper organismos, que son las colonias de abejas, con esos alimentos disponibles.

Existen varios métodos de formulación de dietas, desde muy simples hasta muy complejos, como: formulación por tanteo, cuadrado de Pearson, sustitución, ecuaciones simultáneas, vectorización y programación lineal. En esta ocasión trataremos un método que no es complicado y puede ser útil para calcular con lápiz y papel las proporciones de alimentos en una dieta para nuestras abejas, el cuadrado de Pearson.

Supongamos que necesitamos formular una dieta que proporcione 15% de proteína, para lo que contamos con 2 ingredientes: harina de soya, que contiene 40% de proteína, y harina de maíz, con 10% de proteína. Primero se traza un cuadrado, colocando en la parte central el valor buscado y en los ángulos del lado izquierdo, los datos conocidos de composición.



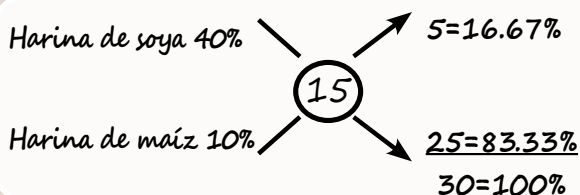
Luego se hace una resta en el sentido de las flechas, poniendo todos los resultados con signo positivo.



A continuación se suman los dos resultados parciales $5 + 25 = 30$ y se pasan los datos en porcentaje aplicando una regla de 3:

$$\begin{array}{rcl} 30 & - & 100 \\ 5 - x & = & 16.17 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 30 & - & 100 \\ 25 - x & = & 83.33 \end{array}$$

Y el cuadrado quedará de la siguiente manera:



Lo que indica que la fórmula debe llevar 16.67 % de harina de soya y 83.33 % de harina de maíz. Para la comprobación basta entonces con multiplicar los % obtenidos, por el contenido de proteína de cada ingrediente y dividirlo entre 100:

$$\begin{array}{l} 16.67 \times 40 / 100 = 6.67 \\ \text{Proteína obtenida de la harina de soya} \\ 83.33 \times 10 / 100 = 8.33 \\ \text{Proteína obtenida de la harina de maíz.} \end{array}$$

Y sumando los resultados tenemos que $6.67 + 8.33 = 15.0$ que es el % de proteína buscado en la fórmula.

Desde luego que no siempre se trabaja con sólo dos ingredientes, y a veces encontramos varios alimentos disponibles, por lo que mostraremos un ejemplo de cómo calcular las proporciones de cada uno en la dieta, usando el método llamado cuadrado compuesto o cuadrado de Pearson modificado y se procede de la siguiente manera.

Suponiendo que tenemos 4 diferentes ingredientes: harina de soya 45 % de proteína, polen seco 30 % de proteína, harina de maíz 10%, y harina de trigo 14 %. Para formular una dieta con 24 % de proteína, entonces procederemos de la siguiente manera:

Primero se enlistan los ingredientes en orden ascendente o descendente de acuerdo a su contenido de proteína y luego colocamos frente a ellos el valor buscado.

Soya 45%	\	(24)	/
Polen 30%	\		/
Trigo 14%	\		/
Maíz 10%	\		/

A continuación se hacen las restas, pero anotando los resultados en valores positivos.

Soya 45%	\	(24)	/	14
Polen 30%	\		/	10
Trigo 14%	\		/	6
Maíz 10%	\		/	21

Se suman los resultados parciales:

$$14 + 10 + 6 + 21 = 51.$$

Se calculan porcentajes:

$$\begin{aligned} 14 \times 100 / 51 &= 27.45 \% \\ 10 \times 100 / 51 &= 19.61 \% \\ 6 \times 100 / 51 &= 11.76 \% \\ 21 \times 100 / 51 &= 41.18 \% \end{aligned}$$

Y el cuadrado quedará así:

Soya 45%	(24)	14=27.45%
Polen 30%		10=19.61%
Trigo 14%		6=11.76%
<u>Maíz 10%</u>		<u>21=41.18%</u>
TOTAL		51=100%

Lo que nos indica que los porcentajes de cada ingrediente que debe llevar la fórmula, es decir, la fórmula que prepararemos llevará: 27.45 % de harina soya, 19.61 % de polen, 11.76 % de harina de trigo y 41.18 % de harina de maíz.

La comprobación se hace multiplicando los valores obtenidos por el contenido de proteína de cada elemento y dividiendo entre 100:

$$\begin{aligned} \text{Harina de soya } 27.45 \times 45/100 &= 12.35 \\ \text{Polen molido } 19.61 \times 30/100 &= 5.88 \\ \text{Harina de trigo } 11.76 \times 14/100 &= 1.65 \\ \text{Harina de maíz } 41.18 \times 10/100 &= 4.12 \end{aligned}$$

Finalmente se suman los valores obtenidos:

$$12.35 + 5.88 + 1.65 + 4.12 = 24$$

que equivale al porcentaje de proteína que planteamos buscar en la fórmula original.

Una fórmula comúnmente recomendada es: harina de soya, levadura de cerveza y polen en proporciones 3:1:1, la cual se acerca al contenido proteico de la jalea real. Se pueden hacer porciones de 150 a 250 gr, envolverlas en plástico o en papel de arroz, y ponerlas en un recipiente limpio y hermético; y suministrarlo a las abejas lo más rápido posible para evitar su fermentación (SAGARPA, 2004).



Cantidad y frecuencia de la alimentación de las colmenas

No existen cantidades bien definidas de alimentos que se le deben dar a las colonias de abejas, ya que esto está en función de varios factores a considerar. Entre ellos tenemos principalmente:

La fortaleza de la colonia

Lo cual es importante, ya que mientras más población tiene una colonia más alimentos necesitará.

Las reservas de alimentos

Si tiene suficientes reservas (por lo menos dos marcos con miel), quizás no haya necesidad de alimentarlas, mientras que las que no tienen reservas les urge que se le dé, y en buena cantidad, para evitar que su población decaiga.

Objetivo de la alimentación

Si las alimentaciones se hacen con fines de mantenimiento no es necesario darle el alimento con mucha frecuencia. En Centroamérica se recomienda alimentar una vez por semana, suministrando de uno a dos litros de jarabe por colmena.

Si la alimentación es estimulante, la frecuencia de alimentación debe ser mayor. La cantidad de jarabe recomendado es de medio litro por colmena, a manera de simular un flujo de néctar para que las abejas se estimulen. En el suministro de alimentos también se debe tomar en cuenta la época del año y las condiciones de la vegetación néctar polinífera de la región.

La administración de alimentos proteicos se realiza colocando las porciones de 150 a 250 gr de pasta (torta), envuelto en papel de arroz, papel encerado o plástico, sobre los cabezales de los bastidores del nido de cría (SAGARPA, 2004).

Se debe tomar en cuenta que en caso de colonias débiles, si se les alimenta en exceso, no se terminan el alimento, y eso provoca que se fermente y se eche a perder.

Es muy importante realizar la alimentación lo más rápido posible para evitar el pillaje en el apiario. En la medida de lo posible, se recomienda alimentar a las abejas por las tardes.



Calendario apícola

El uso de calendarios apícolas para la programación de las actividades, es muy útil ya que permite preparar con suficiente anticipación los materiales que se van a requerir para llevarlas a cabo. Pero no existe un calendario único, ya que las actividades varían en cada región, por lo que es recomendable que cada apicultor observe y anote cómo se presentan las diferentes temporadas apícolas en su región, para crear su propio calendario apícola. Obviamente los calendarios apícolas no siempre coinciden de un año a otro, y siguen un ciclo que puede iniciar cuando principia una cosecha y termina al iniciar la siguiente cosecha, repitiéndose anualmente.

Para elaborar un calendario apícola, lo primero es establecer el período de floración; al terminar la floración, por la gran población de las colonias se presenta una temporada de enjambrazón, que el apicultor puede aprovechar para incrementar sus colonias; después viene la temporada de escasez y debilitamiento de las colonias, por lo que el apicultor debe proporcionar alimentación artificial. En muchas regiones coincide con la temporada de lluvias; y por último se presenta la nueva floración que es el inicio de un nuevo ciclo.



Calendario Apícola de Honduras

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ZONA OCCIDENTE												
ZONA NORTE												
ZONA CENTRO												
ZONA SUR Y ORIENTE												

Simbología

- Cosecha
- Alimentación proteica
- Alimentación energética
- Reproducción y cambio de reinas
- Control de enfermedades

Calendario Apícola de Nicaragua

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ZONA OCCIDENTE	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha		Cosecha	Cosecha				Cosecha	Cosecha
									Alimentación proteica			
									Alimentación energética	Alimentación energética		
				Reproducción y cambio de reinas					Reproducción y cambio de reinas			
ZONA NORTE	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha						
										Alimentación proteica	Alimentación proteica	
								Alimentación energética	Alimentación energética	Alimentación energética	Alimentación energética	Alimentación energética
						Reproducción y cambio de reinas				Reproducción y cambio de reinas	Reproducción y cambio de reinas	
ZONA BOACO	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha							Cosecha	Cosecha
					Alimentación proteica	Alimentación proteica			Alimentación proteica	Alimentación proteica		
					Alimentación energética	Alimentación energética			Alimentación energética	Alimentación energética		
			Reproducción y cambio de reinas	Reproducción y cambio de reinas			Reproducción y cambio de reinas	Reproducción y cambio de reinas				
ZONA LAS SEGOVIAS	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha	Cosecha							
											Alimentación proteica	Alimentación proteica
						Alimentación energética			Alimentación energética	Alimentación energética	Alimentación energética	Alimentación energética
				Reproducción y cambio de reinas	Reproducción y cambio de reinas			Reproducción y cambio de reinas	Reproducción y cambio de reinas			
							Control de enfermedades				Control de enfermedades	

Simbología

- Cosecha
- Alimentación proteica
- Alimentación energética
- Reproducción y cambio de reinas
- Control de enfermedades



Bibliografía consultada

BID/OIRSA (1987): Anatomía y fisiología de la abeja melífera. Pp 1 -73.

Cuadriello, I.(1993): Polinización por abejas. En memoria del Diplomado en Producción Apícola. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNACH. Pp 1- 28.

Franco, O. VH., Echezarreta, G. C. y Hernández, A. E. (2010): Respuesta del uso de suplementos de polen sobre los patrones de postura y la productividad en colmenas de abejas de Apis mellifera. En memorias de la II Reunión mesoamericana de Ciencia Animal 2010 (CD). Pp 71.

Keller, I. Fluri, P. Imdorf, A. (2006): El desarrollo de la colonia y el papel del polen en su nutrición: 1ª parte. En Apitec N. 55 Marzo –abril 2006. pp 17 -28.

Mc Gregor, S.E. (1976): Insect pollination of cultivated crops plants. ARS-USDA, Agriculture handbook. PP496.

Molina, P. A. 1993: Anatomía y fisiología de la abeja melífera. En memoria del Diplomado en Producción Apícola. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNACH. Pp 1-71.

Pérez G. F. (2007): Respuesta de colonias Apis mellifera m., a 3 sustratos proteicos como promotores de área de cría en periodos de escasez en Yucatán, México. Apitec 61: 11-19.

Pérez, U. MG., Ramírez, A. E., Cuadriello, A. I., Martínez, H. E. (1991): Análisis químico del polen colectado por la abeja africanizada en Tapachula, Chiapas. En: V Seminario americano de apicultura. Guadalajara, Jal. México. Pp 28 – 30.

Reyes C. J. L. Muñoz S. R (2003): colecta de polen en el cultivo de melón, vegetación circundante y curiosidades en su recolección por las abejas (Apis mellifera L) en la comarca lagunera. En: 10º Congreso internacional de actualización apícola. Tlaxcala, mex. Pp 24-29.

SAGARPA 2004: Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel. Programa de inocuidad de alimentos. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africanizada. Pp. 17-23.

Shimada, A. (1982): Fundamentos de nutrición comparativa. Editorial Consultores en producción animal S. C. Offset universal, S.A. Pp 1-375.



*Basado en el Manual de Nutrición Apícola y Apicultura Migratoria,
elaborado por M.V.Z. Omar Argüello Nájera, 2010.*

Proyecto: "Apoyo al Desarrollo de Micro y Pequeños Productores Rurales del Sector Apícola de Nicaragua y Honduras", financiado por el Fondo Multilateral de Inversiones "FOMIN" del Banco Interamericano de Desarrollo "BID", Swisscontact y Pymerural.

En Nicaragua: Bolonia De Lugo, Rent a Car, 20 varas al sur, Managua, Nicaragua.
Tel. (505) 2264-1448, 2268-1147 y 2268-2384, Fax: (505) 2264-0695.
pv@swisscontact.org.ni - info@swisscontact.org.ni - www.pymerural.org.

En Honduras: Lomas del Guijarro, calzada Llama del Bosque, casa No. 602, frente a Alianza Francesa. Apartado Postal 3336, Tegucigalpa, Honduras.
PBX: (504) 2239-3306; 2232-5855.
info@swisscontact.org.hn - www.pymerural.org.

